

VŠB – Technická univerzita Ostrava
Fakulta elektrotechniky a informatiky
Katedra informatiky

Distribuce operačního systému Linux pro domácí server

Distribution OS Linux for Home Server

2013

Petr Kovalčík

Zadání bakalářské práce

Student:

Petr Kovalčík

Studijní program:

B2647 Informační a komunikační technologie

Studijní obor:

2612R025 Informatika a výpočetní technika

Téma:

**Distribuce operačního systému Linux pro domácí server
Distribution OS Linux for Home Server**

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je upravit standardní distribuci operačního systému Linux použití jako domácí server, který bude sloužit ke sdílení dat, tiskáren a prezentaci webových stránek. Systém bude možné konfigurovat prostřednictvím webového rozhraní. Systém by měl mít funkci sdílení připojení k internetu pomocí překladu síťových adres a DHCP server pro vnitřní síť.

1. Vyberte nejvhodnější distribuci operačního systému Linux pro dané podmínky.
2. Stručně popište konfiguraci vše služeb, které bude systém spravovat.
3. Navrhněte systém, který bude umožňovat změnu parametrů použitých služeb prostřednictvím webového rozhraní.
4. Pro instalaci systému vytvořte standardní instalační balíček, který nainstaluje do operačního systému všechny potřebné služby a nainstaluje software potřebný pro správu těchto služeb prostřednictvím webového rozhraní.

Seznam doporučené odborné literatury:

- [1] ECKSTEIN, Robert; COLLIER-BROWN, David; TS, Jay. Samba : Linux jako server v sítích Windows. [s.l.] : Computer Press, 2005. 528 s.
- [2] MINASI, Mark. Linux pro administrátory Windows. [s.l.] : COMPUTER PRESS, 2004. 504 s.
- [3] SNYDER, Garth; HEIN, Trent; NEMETH, Evi. Linux : Kompletní příručka administrátora, 2. aktualizované vydání. [s.l.] : Computer Press, 2008. 976 s.

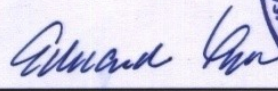
Formální náležitosti a rozsah bakalářské práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

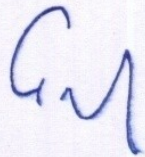
Vedoucí bakalářské práce: **Ing. David Seidl**

Datum zadání: 16.11.2012

Datum odevzdání: 07.05.2013




doc. Dr. Ing. Eduard Sojka
vedoucí katedry


prof. RNDr. Václav Snášel, CSc.
děkan fakulty

Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval samostatně. Uvedl jsem všechny literární prameny a publikace, ze kterých jsem čerpal.

Dne: 3.5.2013

Petr Kovalík
podpis studenta

Poděkování

Rád bych poděkoval *Ing. Davidu Seidlovi* za odbornou pomoc a konzultaci při vytváření této diplomové práce.

Abstrakt

V této bakalářské práci popisuji výrobu vlastního síťového úložiště s operačním systémem Linux pomocí jednodeskového počítače Raspberry PI. Zařízení sdílet data, tiskárny, webové stránky a Internet prostřednictvím WI-FI. Cílem práce je úprava operačního systému Raspbian na distribuci pro síťové úložiště. Výsledkem práce je instalační balíček, který nainstaluje všechny potřebné aplikace a webové konfigurační rozhraní.

Klíčová slova

Raspberry PI, Linux, Raspbian, Hostapd

Abstract

In this bachelor thesis I would like to describe the production of my own network storage with operating system Linux which was made by a single-board computer Raspberry PI. Devices are sharing data, printers, web sites and Internet via Wi-Fi. The aim of the work is to adjust operating system Raspbian for the distribution for network storage. The result of the work is installation package which installs all the necessary applications and web-based

Key words

Raspberry PI, Linux, Raspbian, Hostapd

Obsah

1	Úvod.....	1
2	Motivace.....	2
3	Srovnání vlastností síťových úložišť dostupných na trhu	3
3.1	Úvod do kapitoly	3
3.2	ZyXEL NSA310.....	3
3.3	Synology USB Station 2.....	4
3.4	IOMEGA StorCenter ix2 Network Storage	5
3.5	IOMEGA EZ Media & Backup Center 1000GB.....	6
3.6	D-Link DNS-320LW.....	7
3.7	ZYXEL NSA-320.....	8
3.8	QNAP TS-112	9
3.9	Porovnání vlastností jednotlivých síťových úložišť	10
4	Výběr základní desky, operačního systému a dodatečných aplikací	11
4.1	Výběr základní desky	11
4.1.1	Použít hardware síťového úložiště nebo univerzální hardware?	11
4.1.2	Raspberry PI verze B	11
4.1.3	BeagleBoard Rev C4	12
4.1.4	VIA VE-900	13
4.1.5	Porovnání vlastností základních desek a výběr vhodné desky.	13
4.2	Výběr operačního systému	14
4.2.1	Použít už vytvořenou distribuci nebo vytvořit vlastní?	14
4.2.2	Operační systém Raspbian.....	14
4.2.3	Operační systém Arch Linux ARM.....	15
4.2.4	Operační systém RISC OS	15
4.2.5	Výběr operačního systému	15
4.3	Výběr aplikací potřebných k úpravě operačního systému.....	15
4.3.1	Proč upravovat operační systém?	15
4.3.2	Sdílení tiskáren a dat.....	16
4.3.3	Webový server.....	16
4.3.4	Databázový server	16

4.3.5	Dynamické přiřazování IP adres.....	16
4.3.6	Funkce bezdrátového přístupového bodu	16
4.3.7	Výpis stavu síťových adaptérů	16
4.4	Další hardware.....	17
4.4.1	Výběr WI-FI adaptéru	17
4.4.2	Disk pro ukládání sdílených dat	17
5	Popis webové konfigurace.....	18
5.1	Architektura systému.....	18
5.2	Vrstva pro konfiguraci konfiguračních souborů a spouštění cgi skriptů	18
5.2.1	Popis skriptů spojených s konfigurací aplikace Samba.....	19
5.2.2	Popis skriptů spojených s konfigurací sítě.....	19
5.2.3	Popis skriptů spojených s pevným diskem	19
5.2.4	Popis ostatních souborů potřebných pro funkci knihoven.....	19
5.2.5	Popis konfigurační knihovny Dhcp.php	20
5.2.6	Popis knihovny Disk.php.....	20
5.2.7	Popis knihovny Hostapd.php.....	20
5.2.8	Popis knihovny Network.php	20
5.2.9	Popis knihovny SMBLib.php	21
5.3	Vrstva přijímající data z webového rozhraní.....	22
5.4	Vrstva grafického uživatelského rozhraní	23
6	Instalace a použití systému.....	24
6.1	Instalace systému.....	24
6.1.1	Popis obsahu instalačního adresáře	24
6.1.2	Popis instalace v grafickém režimu	24
6.2	Použití systému.....	24
6.2.1	První použití systému – tvorba sdílené složky	24
6.2.2	Připojení ke sdílené složce v operačním systému Microsoft Windows 7.....	25
7	Závěr.....	27
	Použitá literatura	28
	Seznam příloh.....	XXIX

1 Úvod

V dnešní době je skoro nezbytné sdílet velké množství dat mezi více počítači nebo zařízeními v domácí síti. Pro sdílení těchto dat se využívají nejrůznější zařízení. Můžou to být externí USB disky, velkokapacitní flash disky, webové servery poskytující sdílení dat, nebo domácí servery zvané též NAS či síťové disky. Je výhodné zvolit ke sdílení velkých dat síťový disk, protože přenosové rychlosti a rychlosti ukládání dat jsou nejvyšší.

Síťové disky disponují velkou kapacitou vnitřního disku, někdy obsahují i více disků. U některých zařízení je možné tyto disky připojit do RAID pole a tím zajistit větší rychlost při práci s daty, nebo větší bezpečnost uložených dat proti poruše disku. Umožňují také automatické zálohování počítačů, nebo USB disků. USB zařízení se většinou zálohují automaticky po připojení zařízení k síťovému disku. Síťové disky mají rychlé připojení k síti prostřednictvím vysokorychlostního Ethernetu, často i 1000 Mbps. Síťové disky také podporují připojení tiskáren přes USB rozhraní disku a tisk po síti, nebo připojení externích USB disků. Pokud jsou připojeny k internetu, mohou automaticky stahovat data například pomocí p2p klientů jako jsou BitTorrent, eMule. Kromě sdílení dat a tiskáren mohou také poskytovat funkce web serveru, MySql serveru, nebo ftp server. Pro provoz všech těchto funkcí, musí být i dostatečně výkonný hardware. Není výjimkou, že procesory síťových disků dosahují frekvencí kolem 2 GHz a operační paměti mají okolo 512 MB.

Problémem u síťových disků může být připojení k bezdrátové síti, nebo sdílení internetového připojení. Až na pár výjimek síťové disky neobsahují WI-FI zařízení, nebo více jak jedno síťové rozhraní.

2 Motivace

Doma potřebuji sdílet data mezi více počítači s operačním systémem Microsoft Windows a také sdílet připojení k internetu. Sdílení dat a připojení k internetu chci realizovat prostřednictvím bezdrátové sítě. Běžně dostupná komerční zařízení pro sdílení dat neumožňují spojení funkce síťového úložiště a bezdrátového přístupového bodu v jednom zařízení. Pro mou realizaci bych potřeboval dvě zařízení, síťové úložiště a domácí bránu. Toto řešení není pro mé účely vhodné z hlediska vysoké ceny a vyšší spotřeby elektrické energie. Rozhodl jsem se vytvořit si vlastní zařízení, které by plnilo úlohu obou zařízení s ohledem na minimální pořizovací náklady a minimální spotřebu energie.

3 Srovnání vlastností síťových úložišť dostupných na trhu

3.1 Úvod do kapitoly

V této kapitole bude popsáno několik síťových úložišť, která jsou běžně dostupná. Při popisu síťových disků budu sledovat hardwarové možnosti tzn. frekvenci procesoru, velikost paměti RAM, počet pozic pro pevné disky a rozhraní pro připojení pevných disků, maximální kapacitu připojených pevných disků, možnosti rozšiřitelnosti o další disky pomocí vnějšího rozhraní úložiště, připojení úložiště k místní síti a systém pro úsporu energie.

Z hlediska softwarového vybavení síťových úložišť budu sledovat podporované souborové systémy interních i externích pevných disků, možnost použití RAID, možnosti zálohování stolních počítačů připojených do lokální sítě, možnosti spojení zařízení do claudu, podporované operační systémy a podporované služby jako PHP a MySQL.

3.2 ZyXEL NSA310

Tabulka 1: Technické parametry síťového úložiště ZyXEL NSA310 [1]

Frekvence CPU	1,2 GHz
Velikost paměti RAM	256 MB
Počet vnitřních pozic disků	1
Maximální velikost disků	2 TB
Podporované souborové systémy	NTFS, EXT2, EXT3, FAT32, ReiserFS, XFS
Podporované RAID	0,1,JBOD
Podpora WIFI	ne
Počet tiskáren	2
Počet USB 2.0 Host	2
Počet eSATA	1
Připojení k síti	1x RJ45 10/100/1000 Mbps
Podporované OS	Windows XP, Vista, 7 (32 a 64 bit)

Síťové úložiště je vyvinuté tak, aby pokrylo všechny požadavky na centralizaci dat, jejich správu, zálohování a sdílení napříč celou domácností. Toto zařízení disponuje funkcí osobního claudu, díky které mohou uživatelé tohoto zařízení svobodně přistupovat odkudkoliv k digitálnímu mediálnímu obsahu. Toto zařízení podporuje aplikaci Polkast, která umožňuje, že si uživatel může prohlížet své fotky, videa a hudební nahrávky prostřednictvím Internetu, ať je kdekoliv. Tato aplikace neslouží jen ke sdílení multimediálního obsahu ale i ostatních souborů, které se nacházejí na síťovém úložišti. Pomocí utility zPilot lze manipulovat se soubory způsobem drag-and-drop. Pro zálohování dat je zařízení vybaveno několika funkcemi. Pomocí tlačítka Copy/Sync na předním panelu, lze celý obsah vnitřního disku zkopírovat na externí disk, připojený přes USB, nebo oba disky synchronizovat. Pro zálohování počítačů v lokální síti slouží nástroj pro plánované/okamžité zálohování. Lze také

využít synchronizované zálohování. Pro vyšší bezpečnost uložených dat, jsou k dispozici RAID 0, 1 a JBOD.

Výkonný procesor a dostatečně velká paměť RAM umožňují streamování HD dat do několika zařízení současně. Cílovým příjemcem může být herní konzole Microsoft Xbox 360, Sony PlayStation 3 nebo zařízení podporující UPnP nebo DLNA. Síťové úložiště ZyXEL NSA310 může také fungovat jako server iTunes a SqueezeCenter, hudbu lze snadno přehrávat na počítači, notebooku nebo SqueezeBoxu. Zařízení podporuje automatické stahování bez nutnosti zapnutého PC prostřednictvím BitTorrent a eMule. K dispozici je automatické odesílání fotek a videí na servery Flickr a YouTube. V softwarovém vybavě nechybí ani Samba server, FTP server MySql server a PHP server konfigurovatelný přes phpMyAdmin.

Rozhraní síťového úložiště tvoří 2 USB 2.0 konektory, které se využívají pro připojení tiskáren, nebo externího pevného disku. Pro připojení externího pevného disku také lze využít jeden eSATA konektor. Pro připojení k místní síti se používá gigabitový Ethernet s podporou JUMBO rámců. Další technické parametry zařízení jsou shrnuty v tabulce [1].

3.3 Synology USB Station 2

Tabulka.2: Technické parametry síťového úložiště Synology USB Station 2 [2]

Frekvence CPU	800 MHz
Velikost paměti RAM	128 MB
Počet vnitřních pozic disků	0
Maximální velikost disků	6 TB (2x 3 TB)
Podporované souborové systémy	Záleží na podpoře externího disku
Podporované RAID	-
Podpora WIFI	ne
Počet tiskáren	2
Počet USB 2.0 Host	1
Počet eSATA	0
Připojení k síti	1x RJ45 10/100/1000 Mbps
Podporované OS	Windows XP, Vista, 7 (32 a 64 bit)

Synology USB Station 2 představuje pro domácnosti a malé pracovní skupiny dostupné řešení nabízející sdílení úložiště, multimediální centrum a tiskový server přes rozhraní USB. Operační systém Synology DiskStation Manager 3.0 nabízí spoustu funkcí pro multimedia, sdílení souborů přes Internet, nenáročný tiskový server a možnosti pro úsporu energie.

Instalace a použití jednotky je velmi jednoduché. Stačí připojit jakékoliv úložiště s USB rozhraním a díky integrovanému prohlížeči souborů v operačním systému Synology DiskStation Manager 3.0, se mohou okamžitě sdílet data. Mezi soubory je možné procházet prostřednictvím webového prohlížeče. Efektivitu práce výrazně zvyšuje prostředí, které umožňuje sdílet data s uživateli, kteří pracují se systémem Windows, Linux a Mac. Díky tomu, že Synology USB Station neobsahuje žádné interní disky, není zapotřebí ani chladicí ventilátor, proto je zařízení velmi tiché a při provozu spotřebuje pouhé 4W.

Download Station funguje jako non-stop stahovací centrum pro BitTorrent, FTP, HTTP, eMule a NZB bez nutnosti mít zapnuté stolní PC. Stahování se provádí přímo v jednotce. Stahovací

systém eMule umožňuje hledání a stahování s webovým prohlížečem bez nutnosti instalovat dodatečné desktopové aplikace. Audio Station podporuje přehrávání hudby, internetových rádiových stanic a hudby z iPodu pomocí volitelných reproduktorů. S volitelným ovladačem Synology Remote, který není směrově omezen, lze volně ovládat přehrávání hudby. Režim přenosu umožňuje sdílet hudbu s více uživateli přes intranet nebo Internet. DS audio umožňuje přenášet hudbu uloženou ve stanici DiskStation do přístroje iPhone, iPod touch nebo telefonu se systémem Android. Uživatel si tak může vychutnat terabajty hudby kdykoli a kdekoli. Díky podpoře DLNA/UPnP se mohou přenášet multimediální soubory a adaptérem UPnP Digital Media Adapter do audio systému nebo televizoru. Podporovány jsou i konzole Sony PlayStation 3 a Microsoft Xbox360. Server iTunes představuje snadný způsob sdílení hudby přes síť s ostatními klienty iTunes. Ochrana heslem zabraňuje neoprávněnému sdílení. Pro zálohování počítačů v místní síti nabízí zařízení aplikace Synology Data Replicattor 3 a Apple Time Machine. Další technické parametry zařízení jsou shrnuty v tabulce [2].

3.4 IOMEGA StorCenter ix2 Network Storage

Tabulka.3: Technické parametry síťového úložiště IOMEGA StorCenter ix2 Network Storage [3]

Frekvence CPU	1.6 GHz
Velikost paměti RAM	256 MB
Počet vnitřních pozic disků	2
Maximální velikost disků	6 TB (2 x 3 TB)
Podporované souborové systémy	EXT2, EXT3, NTFS, HFS+
Podporované RAID	RAID 0, RAID 1, JBOD
Podpora WIFI	ne
Počet tiskáren	1
Počet USB 2.0 Host	1
Počet eSATA	0
Připojení k síti	1x RJ45 10/100/1000 Mbps
Podporované OS	Windows XP, Vista, 7 Apple Mac, Linux

Výkonné síťové úložiště nabízí jednoduché sdílení dat pro širokou škálu platform. Je ideální do malých podniků, vzdálených pracovišť, pracovních skupin či jen do multimediální domácnosti. Zařízení umožňuje sdílení souborů pro uživatele používající operační systémy Windows, Linux i Mac. Zařízení umožňuje SCSI přístup, možnost využití RAID konfigurace pro navýšení spolehlivosti a mnohem víc. Tento model má dvě pozice pro 3.5“ SATA II disky.

Výhodou tohoto zařízení pro podnikovou sféru je technologie Iomega Personal Cloud. Jedná se o patentovanou architekturu založenou na webovém rozhraní, která umožňuje připojení síťového úložiště k dalším individuálním zařízením přes Internet. Výhoda spočívá mimo jiné v dokonalé synchronizaci a kolaboraci mezi vzdálenými uživateli, kteří mohou spolupracovat na sdíleném projektu. Vítaným rysem je i podpora připojení USB, které se využívá pro připojení externího disku či pro UPS. Úložiště může dále posloužit jako monitorovací server s podporou až 5 uPnP kamer. IOMEGA StorCenter ix2 Network Storage se připojuje do sítě pomocí gigabitového Ethernetu s podporou Jumbo rámců u přenášených paketů.

Pro domácí použití nabízí zařízení vestavný AV mediální server UPnP v DLNA certifikací umožňující streamování digitálních fotografií a audio/video obsahu do kompatibilních zařízení včetně televizorů, herních konzolí Microsoft Xbox 360 a Sony PlayStation 3, hudebních přehrávačů s iTunes,

fotorámečků apod. Další předností tohoto zařízení je Torrent Download Manager umožňující sdílení peer-to-peer souborů bez nutnosti použití počítače s nesrovnatelně vyšší spotřebou. Zajímavostí u tohoto zařízení je podpora snadného odesílání obsahu na sociální sítě. Další technické parametry zařízení jsou shrnuty v tabulce [3].

3.5 IOMEGA EZ Media & Backup Center 1000GB

Tabulka.4: Technické parametry síťového úložiště IOMEGA EZ Media & Backup Center 1000GB [4]

Frekvence CPU	1.2 GHz
Velikost paměti RAM	128 MB
Počet vnitřních pozic disků	1
Maximální velikost disků	1 TB
Podporované souborové systémy	EXT2, EXT3, NTFS, HFS+
Podporované RAID	ne
Podpora WIFI	ne
Počet tiskáren	2
Počet USB 2.0 Host	1
Počet eSATA	0
Připojení k síti	1x RJ45 10/100/1000 Mbps
Podporované OS	Windows XP, Vista, 7, Apple Mac, Linux

Jednoduše spárovatelné datové úložiště pro multimediální domácnosti, kde poskytuje vysokou kapacitu spojenou s vysokou užitnou hodnotou. Toto zařízení umožňuje lehké sdílení fotografií, hudby a filmů mezi všemi počítači v domácnosti, ale i mimo ni. Vzdálený přístup je možný z Internetu a lze ho připojit i k veřejným cloud službám Mozy a Amazon S3. Největší výhodou tohoto zařízení je patentovaná technologie Iomega Personal Cloud

Data v osobním cloudu jsou dostupná jen těm uživatelům, kterým byla udělena příslušná přístupová oprávnění. Během přenosu prostřednictvím internetu lze uplatnit i jiná ochranná opatření, například 128 bitové šifrování AES. Tvorba a správa osobního cloudu je velmi snadná. Například při přidání nového uživatele do cloudu, přijde tomuto uživateli email s odkazem na autentizační kód, který mu automaticky nainstaluje program Iomega Store Manager. Ten pak vytvoří na pracovní ploše písmeno sdílené jednotky. Pro přístup k osobnímu cloudu stačí jen kliknout na písmeno jednotky. Uživatelé cloudu mohou kopírovat soubory mezi počítači, jako by byli na lokální počítačové síti.

Zařízení je velmi snadno konfigurovatelné prostřednictvím webového rozhraní. Podporované jsou funkce UPnP (DLNA) i iTunes Server, také datový obsah lze uplatnit při hraní konzolových her, na multimediálních přehrávačích nebo na televizorech s Lan připojením. Pro streamování do mobilních zařízení je dostupná aplikace pro operační systém Apple iOS i Google Android. Nahrané fotografie lze také automatickým procesem odeslat na sociální sítě a pro videa je podporován server YouTube. Zařízení také nabízí automatické stahování prostřednictvím Torrent Download Manageru.

Provedení úložiště je energeticky úsporné, s vypínáním disků při nečinnosti a naprosto bez ventilátorů pro zachování tichého prostředí. Do sítě se úložiště připojuje gigabitovým Ethernetem. Na těle úložiště je dostupný USB konektor, který se využívá pro externí paměťové zařízení nebo tiskárny. Tlačítko na předním panelu umožňuje rychlé provedené předdefinované úlohy, jakým je synchronizace mezi jednotkami, či jen pouhé kopírování. Další technické parametry zařízení jsou shrnuty v tabulce [4].

3.6 D-Link DNS-320LW

Tabulka.5: Technické parametry síťového úložiště D-Link DNS-320LW [5]

Frekvence CPU	1 GHz
Velikost paměti RAM	265 MB
Počet vnitřních pozic disků	2
Maximální velikost disků	6 TB (2 x 3 TB)
Podporované souborové systémy	interní disky: EXT3, externí disky:NTFS,FAT32
Podporované RAID	RAID 1, RAID 0, JBOD
Podpora WIFI	ne
Počet tiskáren	1
Počet USB 2.0 Host	1
Počet eSATA	0
Připojení k síti	1x RJ45 10/100/1000 Mbps
Podporované OS	Windows 7, Vista, XP SP2, 2000 SP4

D-Link DNS-320LW je síťové úložiště dat se zálohovacími a mediálními funkcemi, které z něho dělají ideální řešení pro ukládání a sdílení fotografií, hudby, filmů a pracovních souborů v domácí síti. Má dvě pozice pro SATA II 3.5“ disky. Disky nejsou součástí balení, tudíž je možno zvolit disk dle specifických potřeb. U tohoto zařízení je kladen velký důraz na bezpečnost sdílení souborů ať už lokálně, či přes Internet. Přístup k souborům je snadný a rychlý díky vestavěnému webovému souborovému serveru, který umožňuje procházet a stahovat uložené soubory přes Internet. S obsahem ShareCenter Storage lze pracovat i prostřednictvím libovolného FTP klienta.

Zařízení obsahuje vestavěná UPnP mediální server, který umí streamovat mediální obsah z Sharecenter Storage přes lokální síť na libovolný kompatibilní přehrávač médií, například Play Station 3, Microsoft Xbox360 a D-Link Boxee Box. Zařízení dokáže streamovat hned několik streamů najednou, například streamování videa pro AV systém a zároveň streamování hudby pro počítač. Pro připojení k lokální síti využívá zařízení gigabitový Ethernet. Technologie RAID 1 zaručuje, že uložená data budou chráněna proti ztrátě, protože se data zrcadlí na oba disky.

Bezpečí, anonymita a integrita souborů je zajištěna přidělováním práv jednotlivým uživatelům, nebo skupinám uživatelů a je možné jim přiřazovat jednotlivé složky, ve kterých mají povoleno číst nebo zapisovat data. DNS-320LW ShareCenter Storage je součástí programu D-Link Green, který nabízí ekologicky šetrné alternativní řešení bez omezení výkonu. Pokud nejsou disky během určité doby používány nebo se nepřenáší data, úložiště přejde do pohotovostního režimu. Další technické parametry zařízení jsou shrnuty v tabulce [5].

3.7 ZYXEL NSA-320

Tabulka.6: Technické parametry síťového úložiště ZYXEL NSA-320 [6]

Frekvence CPU	1.2 GHz
Velikost paměti RAM	512 MB
Počet vnitřních pozic disků	2
Maximální velikost disků	4 TB (2x 2 TB)
Podporované souborové systémy	Interní disky: EXT4, externí disky: NTFS, EXT2, EXT3, FAT32, ReiserFS, XFS
Podporované RAID	0, 1, JBOD
Podpora WIFI	ne
Počet tiskáren	3
Počet USB 2.0 Host	3
Počet eSATA	0
Připojení k síti	1x RJ45 10/100/1000 Mbps
Podporované OS	

Zyxel NSA320 je datové úložiště, které se vyznačuje širokým spektrem síťových funkcí od standardního ukládání, zálohování, sdílení dat až po streamování více HD videí současně, podpory stahování prostřednictvím BitTorrentů bez nutnosti použití PC, nebo automatický upload videí na populární servery YouTube a Flickr. Dokáže fungovat i jako multimediální server využívající technologie DLNA a UPnP, které se využívají při sdílení dat mezi počítačem, herní konzolí Microsoft Xbox 360, Sony PlayStation 3 nebo i kompatibilními televizory. Nechybí podpora serveru FTP, Samba, iTunes či webserveru phpMyAdmin, MySQL, PHP.

Zařízení má dvě pozice pro montáž 3.5“ SATA II disků, které nejsou součástí balení. Zařízení podporuje ukládání na více disků JBOD, prokládání dat RAID 0 a zrcadlení dat do redundantního pole RAID 1. Tento síťový disk oproti jiným síťovým diskům disponuje vysokou rychlostí přenosu dat, kdy je dosaženo až 45 MB/s při čtení a zápisu. Vnější rozhraní úložiště tvoří trojice USB 2.0 portů, které se dají využít pro připojení tiskáren, flashdisků, USB UPS zdrojů či externích disků. Pro připojení k místní síti se využívá gigabitový Ethernet s podporou JUMBO rámců. Úložiště je energeticky nenáročné, k čemuž jistě přispějí i specifické funkce pro naplánování vyplutí/zapnutí a inteligentní regulace příkonu zdroje a otáček ventilátoru. Další technické parametry zařízení jsou shrnuty v tabulce [6].

3.8 QNAP TS-112

Tabulka.7: Technické parametry síťového úložiště QNAP TS-112 [7]

Frekvence CPU	1.2 GHz
Velikost paměti RAM	256 MB
Počet vnitřních pozic disků	1
Maximální velikost disků	3 TB
Podporované souborové systémy	interní disk : EXT3, EXT4 externí disky: EXT3, EXT4, FAT32, NTFS, HFS+
Podporované RAID	Q-RAID 1
Podpora WIFI	Ano (volitelný USB adaptér)
Počet tiskáren	3
Počet USB 2.0 Host	3
Počet eSATA	1
Připojení k síti	1x RJ45 10/100/1000 Mbps
Podporované OS	Windows 7, Vista, XP SP2, 2000 SP4, Apple Mac, Linux

Výkonné a úsporné síťové úložiště určené především pro domácí využití rozšiřuje možnosti digitální zábavy. Je ideální pro sdílení fotografií, hudby, videí, celých filmů a zálohování obsahu všech počítačů v domácnosti. Mezi význačné rysy tohoto zařízení patří sdílení souborů napříč různými operačními systémy (Windows, Mac OS, Linux/Unix), přístup ke sdíleným datům odkudkoliv, webový prohlížeč, vestavěný iSCSI, nízká spotřeba a snadná instalace a obsluha v české jazykové lokalizaci. Nechybí ani podpora přístupu k mediálnímu obsahu prostřednictvím mobilních zařízení s operačním systémem Android nebo iPhone, iPod Touch a iPad. Pro montáž pevného disku je připravena jedna pozice pro 3.5“ disk s SATA II rozhraním. Zařízení je dodáváno bez disku.

Datové centrum poskytuje řadu funkcí. Je primárně určeno jako domácí centrum pro sdílení, zálohování a streamování nejen multimediálních souborů kdekoliv ve vaší domácnosti v rámci UPnP mediálního serveru s podporou standardu DLNA. Dokonce podporuje streamování Full HD filmů přes herní konzole PlayStation 3 a Xbox 360, nebo jiné kompatibilní síťové přehrávače. Datové úložiště dále může pracovat jako FTP server, databázový server MySQL, webový server, tiskový server s podporou až 3 USB tiskáren, stanice pro stahování bez použití PC využívající BitTorrent nebo jako iTunes server. Výhodou je i podpora až 2 IP kamer, kdy se úložiště přemění v monitorovací server.

Vnější rozhraní úložiště nabídne trojici USB 2.0 portů, které se využívají pro připojení tiskáren, flashdisků, USB UPS zdrojů, či externích disků. Pro připojení externích datových úložišť je k dispozici jeden konektor eSATA. Pro připojení k místní síti se využívá gigabitový Ethernet, který podporuje Dual gigabit NIC s Jumbo rámcí. Zajímavostí u tohoto zařízení je podpora IPV6. Pro připojení k síti lze využít i volitelný WI-FI adaptér. Další technické parametry zařízení jsou shrnuty v tabulce [7].

3.9 Porovnání vlastností jednotlivých síťových úložišť.

Tabulka.8: Porovnání technických parametrů síťových úložišť. [25]

	ZyXEL NSA310	Synology USB Station 2	IOMEGA StorCenter ix2 Network Storage	IOMEGA EZ Media & Backup Center 1000GB	D-Link DNS-320LW	ZYXEL NSA-320	QNAP TS-112
Frekvence CPU v GHz	1.2	0.8	1.6	1.2	1	1.2	1.2
Velikost RAM v MB	256	128	256	128	256	512	256
Počet vnitřních pozic disků	1	0	2	1	2	2	1
Maximální velikost disků v TB	2	6	6	1	6	4	3
Podpora WI-FI	NE	NE	NE	NE	NE	NE	ANO
Počet USB	2	1	1	1	1	3	3

Porovnání technických parametrů je shrnuto v tabulce 8 [25]. Z tabulky lze vyčíst, že frekvence procesoru se pohybuje okolo 1GHz a velikost operační paměti okolo 256MB. Další parametry jsou specifické pro konkrétní výrobek.

4 Výběr základní desky, operačního systému a dodatečných aplikací.

4.1 Výběr základní desky

4.1.1 Použití hardware síťového úložiště nebo univerzální hardware?

Běžně dostupná síťová úložiště mají hardware vyvinutý přesně pro danou úlohu, kterou mají plnit. V tomto případě sdílení dat s více počítači. Hardware těchto zařízení je však kapacitně omezen, například počtem použitelných USB konektorů, počtem připojitelných pevných disků, kapacitou paměti RAM a samotným výkonem a architekturou procesoru. Z těchto důvodů jsem se rozhodl pro volbu univerzálního hardware, který by neomezoval možnosti a další rozšiřitelnost celého zařízení. S hardwarem je úzce spojen i software, který dané zařízení ovládá. V síťových úložištích jsou operační systémy, většinou postaveny na operačním systému Linux, není to však plnohodnotná distribuce, ale oseká verze. Ve svém síťovém úložišti bych chtěl mít plnohodnotný operační systém. Při výběru zařízení se chci zaměřit na jednodesková zařízení, protože jsou rozměrově malá, nepotřebují aktivní chlazení, mají malou spotřebu energie a vyšší mechanickou odolnost.

4.1.2 Raspberry PI verze B



Obrázek 4.1: Raspberry PI model B[8] (převzato z www.raspberrypi.org)

Hardware:

- Procesor: ARM11 Broadcom BCM2835 700MHz
- Paměť RAM: 256MB
- Grafický procesor: VideoCore IV, podpora OpenGL ES 2.0, MPEG4
- USB 2x
- Ethernet 10/100Mbps
- Obrazový výstup: Composite RCA, HDMI, DSI
- GPIO: 8x, UART, I2C, SPI

Raspberry PI [8] je jednodeskový počítač, jehož základní deska je asi ve velikosti kreditní karty. Počítač je vyvíjen britskou nadací Raspberry PI Foundation za účelem výuky programování na školách. Hardware i software je open source.

Základem tohoto počítače je procesor ARM11 Broadcom BCM2835 s taktovací frekvencí 700MHz a velikostí operační paměti 256MB, od října 2012 s 512MB. Rozhraní Raspberry tvoří dvojice USB 2.0 konektorů, připojených přes integrovaný USB hub, 100Mbps Ethernet konektor, napájecí konektor, AV a HDMI výstup pro připojení k monitoru nebo televizoru. K Raspberry PI je dodáváno několik plnohodnotných operačních systémů, například Raspbian, Aros, ArchLinux Arm, RISC OS nebo Google Android 4.0. Spotřeba Raspberry Pi má spotřebu pouhých 3,5 Wattů a cena se pohybuje okolo \$35.

4.1.3 BeagleBoard Rev C4



Obrázek 4.2: BeagleBoard [9] (převzato z www.watterroot.com)

Hardware:

- Procesor: ARM Cortex – A8 600 MHz
- Paměť RAM: 128 MB
- Grafický procesor PowerVR SGX 530
- USB
- Obrazový výstup: DVI-D, S-Video
- I2C, I2S, SPI, JTAG, Sereo In/Out, RS-232

BeagleBoard [9] je základní deska, která byla primárně vytvořena za účelem výuky programování a rozvíjení možností této desky. Hardware i software je open source. Základem je ARM procesor Cortex – A8 s frekvencí 600MHz, paměti RAM s 128MB, paměti Flash NAND 256MB a grafického čipu PowerVR SGX 530. Rozhraní základní desky tvoří jeden USB2.0 konektor, stereo audio in/out, RS-232 Seriál, S-Video, DVI-D. Deska má velmi nízkou spotřebu okolo 2 Wattů a nevyžaduje chlazení. V zařízení lze použít operační systém Windows 8, nebo nějakou distribuci Linuxu například Debian, Ubuntu, Gentoo, Fedora Core, Angstrom a Android. Cena základní desky bez operačního systému je okolo \$149.

4.1.4 VIA VE-900



Obrázek 4.3: VIA VE-900 [10] (převzato z www.linitix.com)

Hardware:

- Procesor: VIA Nano X2 1,4 GHz
- Operační paměť: DDR3 1066MHz max. 8GB
- Chipset: VIA VX900
- USB 2.0 4x
- PCI
- HDMI, VGA
- Ethernet 1000Mbps
- PS2, COM, Audio In/Out
- SATA I 2x

VIA VE-900 [10] je základní deska typu mini-ITX, určená pro vestavěné zařízení a automatizaci. Základní deska je osazena dvoujádrovým procesorem VIA Nano X2, dvěma sloty pro osazení operační paměti DDR3 s maximální velikostí 8GB a jedním PCI slotem pro rozšiřující karty. Procesor ve spolupráci s chipsetem VIA VX900 nabízí přehrávání videa s kvalitou 1080p a hardwarovou akceleraci kodeku H.264, MPEG4/AVC, MPEG-2, VC-1, WMV-HD, AVS, Blu-Ray. Rozhraní základní desky tvoří dva SATA konektory, gigabitový Ethernet, Audio In/Out a čtyři USB 2.0 konektory. Při koupi základní desky si zákazník může za příplatek objednat i přeinstalovaný operační systém. K dispozici jsou operační Microsoft Windows počínaje Windows XP až po Windows 8. Cena základní desky bez operačního systému je okolo \$95.

4.1.5 Porovnání vlastností základních desek a výběr vhodné desky.

Z výše uvedených základních desek jsem vybral Raspberry PI díky jeho nízké ceně a poměrně velkému vybavení, které bude naprosto dostačovat pro tvorbu vlastního síťového disku. Raspberry PI je základní deska, která je v prodeji zhruba něco málo přes rok, ale i za tak krátkou dobu bylo prodáno přes milion kusů. Díky tak velkému zájmu zákazníků, firem a nadšenců vznikají komunity a

specializované weby zabývající se rozvojem a vývojem aplikací a operačních systémů na toto zařízení. I já bych chtěl svou bakalářskou práci podpořit vývoj aplikací na tomto zařízení.

4.2 Výběr operačního systému

4.2.1 Použít už vytvořenou distribuci nebo vytvořit vlastní?

Každé síťové úložiště má svůj operační systém, který je většinou postaven na nějaké upravené Linuxové distribuci. Linux jako takový je open source, ale výrobci síťových úložišť si své operační systémy chrání a nedávají k dispozici zdrojové kódy operačních systémů k dispozici uživatelům pro další vývoj. Každý operační systém je úzce spjat s architekturou procesoru, pro který byl přeložen a hardware na němž bude provozován, proto není možné přímo bez úprav použít zkompilovaný systém pro síťové úložiště do Raspberry PI.

Existuje Linuxová distribuce založená na BSD distribuci, s názvem FreeNAS, která je přímo určena pro síťové úložiště. Tato distribuce dokáže během pěti minut udělat z jakéhokoliv stolního počítače nebo notebooku síťové úložiště. Celý operační systém je velmi úsporný na hardware, stačí mu procesor Pentium a 96MB RAM. Distribuce však dokáže pracovat i s nejrychlejšími 10Gbps síťovými kartami, takže se hodí i pro plně profesionální řešení. FreeNas však nelze nainstalovat do Raspberry PI, protože systém nepodporuje architekturu ARM. Pokud by byly k dispozici zdrojové kódy jádra, dalo by se přeložit i pro ARM procesor, ale daleko jednodušší je vybrat nějakou distribuci přímo vyvíjenou pro Raspberry PI a upravit ji do podoby operačního systému pro síťové úložiště.

4.2.2 Operační systém Raspbian

Raspbian [11] je svobodný operační systém založený na Debian optimalizovaný pro Raspberry Pi. Operační systém se skládá ze základních programů a nástrojů, které jsou potřebné pro spuštění systému na Raspberry Pi. Nicméně, Raspbian poskytuje více než jen samotný operační systém. Je dodáván s více než 35000 balíky, předkompilovaným softwarem dodávaným v příjemném formátu pro snadnou instalaci a stal se oficiálním systémem pro Raspberry PI. Raspbian slibuje nárůst výkonu především v aplikacích s plovoucí desetinnou čárkou a optimalizace se projeví i v rychlejším běhu webového prohlížeče.

Raspbian byl vždy otevřen pro experimentování. Jednou ze zajímavých vlastností je možnost přetaktování procesoru, ale při zvyšování napětí, které bylo nezbytné pro zvýšení frekvence došlo ke ztrátě záruky. Nová verze systému Raspbian “wheezy” nabízí předpřipravený turbo mód, který při překročení 85°C teploty procesoru sníží frekvenci procesoru a tím zabrání zničení procesoru a ztrátu záruky. Systém nabízí pětici předpřipravených nastavení pro zvýšení frekvence, kdy nejvyšší možnost nastavení je 1GHz. V porovnání se standardní frekvencí Raspberry 700MHz dokáže při frekvenci 1GHz systém pracovat o 50% rychleji.

Instalace a konfigurace Raspbianu je velmi jednoduchá, stačí nakopírovat obraz systému na paměťovou kartu, vložit do Raspberry PI a pak už jen nakonfigurovat systém pomocí připraveného konfiguratoru.

4.2.3 Operační systém Arch Linux ARM

Arch Linux ARM [12] je Linuxová distribuce pro ARM počítače. Systém se zaměřuje na jednoduchost a lehkou strukturu, která umožňuje formovat systém podle daných představ. Systém sám při instalaci na různé platformy ARM nabízí navigaci a malou pomoc pro uživatele. Je zaměřen na platformy ARMv5, OXNAS bázi ARMv6 PogoPlugs, Cortex-A8 platformem, jako je BeagleBoard, a Cortex-A9 a Tegra platformem, jako je PandaBoard a TrimSlice. Nicméně, může běžet na libovolném zařízení, které podporuje instrukční sady ARMv5te, ARMv6, nebo ARMv7. tedy i Raspberry PI. Arch Linux přináší uživatelům nejlepší platformu, nejnovější balíčky a instalační podporu. Aktualizace Operačního systému je navržena tak, že se může aktualizovat denně po malých balíčcích namísto velké aktualizace při vydání nové verze.

4.2.4 Operační systém RISC OS

RISC OS [13] je britský operační systém, který byl navržen speciálně pro ARM procesory stejným týmem, který původní ARM vytvořil. Je rychlý kompaktní a efektivní. Start systému trvá okolo 20sekund. Je vyvíjen a testován komunitou vývojářů a uživatelů. RISC OS není verzí Linuxu ani žádným způsobem nesouvisí s Microsoft Windows. Má řadu unikátních prvků a aspektů a je výjimečný svým designem. RISC OS je plně desktopový systém, kde jádro systému, okenní systém a několik aplikací zabírá celkem na disku 6MB. Byl vyvinut v době kdy nejrychlejší počítač s ARM2 měl 8MHz a 512kb RAM. RISC OS je mnohem jednodušší než moderní systémy jako Linux. Tempo vývoje bylo pomalejší, což znamená, že má méně vrstev mezi uživatelem a systémem. Celý systém je modulární, což znamená, že spousta věcí se dá v systému změnit. Komponenty systému jsou dobře zdokumentovány. RISC OS je jednouživatelský systém, to znamená, že má málo bezpečnostních prvků.

4.2.5 Výběr operačního systému

Jako základ svého operačního systému jsem vybral operační systém Raspbian “wheezy” 2012-10-28, protože má velkou podporu ze strany komunity okolo Raspberry PI, je to plnohodnotný operační systém, založený na stabilní a vyvíjené distribuci Debian. Pro Debian je k dispozici spousta aplikací a balíčků, které jsou přeloženy i pro Raspberry PI a je předpoklad, že se tento systém a aplikace budou i nadále vyvíjet. Raspbian obsahuje aplikace potřebné k vytvoření síťového úložiště a ty jdou do systému snadno nainstalovat pomocí RPM balíčkovacího systému. Celý systém včetně aplikací je open source, takže není problém některé aplikace přeprogramovat a upravit dle vlastních potřeb. Celý systém i aplikace jsou dobře dokumentovány pomocí manuálových stránek. Systém je multiuživatelský, každý uživatel může mít přidělená různá práva, což je výhoda pro autentizaci uživatelů síťového úložiště. Systém a sdílené adresáře budou zabezpečeny.

4.3 Výběr aplikací potřebných k úpravě operačního systému

4.3.1 Proč upravovat operační systém?

Čistá distribuce operačního systému neobsahuje žádné aplikace, které by umožňovaly sdílení dat, sdílení internetového připojení prostřednictvím bezdrátové sítě a sdílení tiskáren. Tyto aplikace se do systému musí doinstalovat prostřednictvím balíčku. Tato kapitola bude pojednávat o výběru aplikací, které je potřeba doinstalovat do čisté distribuce operačního systému, aby se z ní vytvořil operační systém pro síťové úložiště.

4.3.2 Sdílení tiskáren a dat

Pro sdílení dat v systémech Linux a Microsoft Windows existuje několik aplikací. Já jsem se rozhodl pro použití aplikace Samba verze 3.6.6 [14], která dokáže sdílet data i tiskárny prostřednictvím SMB protokolu a lze použít pro sdílení dat jak v Linuxu, tak v sítích Microsoft Windows. Konfigurace Samby se provádí úpravou konfiguračního souboru smb.conf, ve kterém se uchovávají informace o sdílených tiskárnách a sdílených adresářích. Uživatelské účty lze pak propojit s uživatelskými účty vytvořenými v systému, na kterém je Samba nainstalovaná.

4.3.3 Webový server

Celá konfigurace síťového úložiště se bude provádět pomocí webového rozhraní. Pro webové rozhraní jsem zvolil server lighttpd verze 1.4.31 [15], protože umí interpretovat jazyk PHP, ve kterém bude realizovaná webová konfigurace systému a zároveň je lehký a nenáročný na hardware. Taktéž podporuje práci s CGI skripty. Uživatelé také budou mít možnost sdílet své webové prezentace.

4.3.4 Databázový server

Systém musí být bezpečný a bezpečné musí být i přihlášení administrátora systému. Uživatelské jméno a heslo budu ukládat do MySQL databáze, která bude oddělena od ostatních částí systému. Pro uložení databáze jsem zvolil MySQL server verze 5.5.30 - 1.1 [16], protože je robustní a velmi rychlý i na počítači s omezenými prostředky.

4.3.5 Dynamické přiřazování IP adres

Zařízení kromě sdílení dat bude umožňovat sdílení internetového připojení a dynamické přiřazování IP adres pro připojené zařízení. Pro dynamické přiřazování adres jsem zvolil aplikaci dnsmasq verze 2.62 [17]. Tato aplikace je snadno konfigurovatelná pomocí konfiguračního souboru dnsmasq.conf.

4.3.6 Funkce bezdrátového přístupového bodu

Zařízení bude mít funkci přístupového bodu, prostřednictvím USB WI-FI karty. Firmware a ovladače WI-FI karet neumožňují tuto funkci, proto se bude muset přístupový bod simulovat. Pro simulaci přístupového bodu slouží aplikace Hostapd verze 1.0 [18]. Tento program je omezen, jen na některé typy WI-Fi karet, které jsou kompatibilní s ovladači podporovanými Hostapd. Hostapd se konfiguruje pomocí konfiguračního souboru hostapd.conf.

4.3.7 Výpis stavu síťových adaptérů

Zařízení bude zobrazovat informace o stavu síťových rozhraní. Pro výpis stavu síťových rozhraní použiju utilitu ifdata [19] z instalačního balíku moreutils. Tato utilita používá utilitu ifconfig, pro výpis informací o adaptéru a tento výpis je pak dostupný pomocí parametrů utility ifdata. Parametry rozhraní se vypisují jednotlivě.

4.4 Další hardware

4.4.1 Výběr WI-FI adaptéru

Pro bezdrátové připojení k síti bude použita USB WI-FI karta. USB WI-FI karet je velké množství, liší se podporovanými funkcemi a frekvenčním rozsahem. Pro mé potřeby budu volit kartu s frekvencí 2,4GHz. Některé karty umožňují funkci přístupového bodu, tato funkce je běžně dostupná v operačním systému Microsoft Windows. Simulace přístupového bodu je realizována softwarově pomocí ovladače karty.

Pokoušel jsem se zprovoznit přístupový bod na operačním systému Linux, prostřednictvím nastavení ovladače karty, ale mé pokusy nebyly úspěšné. Testoval jsem tato zařízení:

- Tenda W311U+ [20]
- Well WCU300N [21]
- Edimax EW-7711UAn [22]

V operačním systému Linux se provádí konfigurace WI-FI karty pomocí nastavení ovladače zařízení prostřednictvím utility Iwconfig. Tato utilita umožňuje nejen nastavení, ale i výpis stavu bezdrátového zařízení. Parametrem mode se dá přepínat mezi jednotlivými módy WI-FI zařízení, k dispozici jsou tyto módy Ad-Hoc, Managed, Master, Repeater, Monitor, Secondary. Nastavení SSID se provádí nastavením hodnoty parametru essid v Iwconfigu. Domníval jsem se, že nastavením zařízení do módu Master a nastavením SSID získám přístupový bod, který by bylo možno alespoň detekovat prostřednictvím nějakého zařízení s WI-FI kartou (notebook, telefon...).

Podpora módu závisí na konkrétním ovladači karty. Karta Tenda W311U+ a Edimax EW-7711UAn nepodporovaly mód Master a při nastavení módu vypsaly Iwconfig varovné hlášení. Nemělo smysl nastavovat essid. Nastavení módu Master karty Well WC300N a nastavení essid proběhlo v pořádku, při výpisu nastavení karty byl skutečně nastaven mód Master, ale zařízení nebylo možné detekovat. Po důkladném zkoumání a konzultaci s výrobcem karty jsem usoudil, že iwconfig sice změní nastavení ovladače karty, ale ovladač nepřepne kartu do tohoto módu. Východiskem by bylo vytvoření vlastního ovladače karty, ale to by přesahovalo rámec této bakalářské práce.

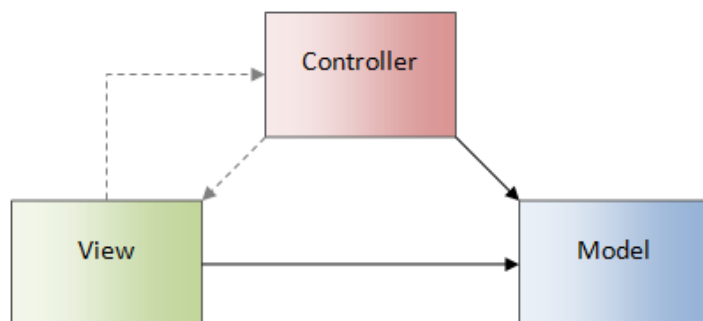
V operačním systému Linux existuje utilita Hostapd, která umí simulovat funkci přístupového bodu na některých WI-FI kartách. Omezení použití karet tvoří kompatibilita ovladače zařízení s utilitou Hostapd. Já ve své práci používám ovladač nl80211 který je kompatibilní s firmwarem zd1211-firmware a WI-FI kartou Edimax EW-7711UAn.

4.4.2 Disk pro ukládání sdílených dat

Pro ukládání dat jsem použil 2,5" disk Toshiba MK2546GSX s rozhraním SATAII, který jsem vložil do USB boxu König 2.5" SATA HDD box [23]. USB box nemá externí napájení a je napájen pouze ze dvou USB konektorů, přičemž jeden USB konektor slouží pro přenos dat, a druhý pro přídavné napájení. Proudový odběr při zapnutí disku je dost velký, přesahuje i 2 Ampéry. Proto jsem zvolil pro napájení celého zařízení PC AT zdroj, který poskytuje výstupní napětí 5voltů a má výkon 200 wattů.

5 Popis webové konfigurace

5.1 Architektura systému



Obrázek 4.4: Návrhový vzor model-view-controller [24] (převzato z www.zdrojak.cz)

Celá webová konfigurace je založena na návrhovém vzoru model-view-controller [24] a je rozdělena do tří vrstev:

1. Vrstva pro konfiguraci konfiguračních souborů a spouštění cgi skriptů (model).
2. Vrstva přijímající data z grafického webového rozhraní (controller).
3. Vrstva tvořící grafické uživatelské webové rozhraní (view).

5.2 Vrstva pro konfiguraci konfiguračních souborů a spouštění cgi skriptů

Na této vrstvě jsem naprogramoval knihovny v PHP, které čtou konfigurační soubory, zapisují do těchto souborů a spouští cgi skripty. Konfigurační knihovny jsou umístěny v adresáři lib. V adresáři lib je také umístěn adresář scripts, ve kterém jsou umístěny bash skripty. Pro spouštění skriptů pomocí webového serveru je nutná úprava konfiguračního souboru sudoers v adresáři /etc. úprava spočívá v přidání řádku `www-data ALL=(ALL) NOPASSWD:ALL`. Tento řádek zajistí, že BASH interpreter nebude vyžadovat heslo při spuštění aplikací s oprávněním SUDO. Adresář scripts obsahuje tyto skripty:

- AddUser.sh
- CreateFolder.sh
- DeleteUser.sh
- Disk.sh
- EditSambaUserPasswd.sh
- ListUser.sh
- NetworkReboot.sh
- NetworkStatus.sh
- Reboot.sh
- SambaReboot.sh
- UDisk.sh
- WifiStatus.sh

Adresář lib obsahuje tyto soubory:

- Connet.php
- Delete.php
- Menu.php
- Tmp.txt
- tmpNetwork.txt
- selectDisk.conf

A tyto konfigurační knihovny:

- Dhcp.php
- Disk.php
- Hostapd.php
- Network.php
- SMBLib.php

5.2.1 Popis skriptů spojených s konfigurací aplikace Samba

Skript AddUser.sh prostřednictvím systémové utility usedadd vytvoří v operačním systému nového uživatele a přiřadí mu heslo, které je zakódováno pomocí openssl. Poté pomocí utility smbpasswd je vytvořen Samba uživatel. Tento skript má tři parametry, jméno uživatele, heslo a skupinu, do které bude uživatel patřit. Skript CreateFolder.sh má jeden parametr, cestu a název nové složky. Tento skript tvoří nové složky pro uživatele samby prostřednictvím utility mkdir a nastaví jim práva pro čtení a zápis pomocí chmod. Skript DeleteUser.sh pomocí utility smbpasswd odstraní uživatele samby a pomocí userdel i uživatele ze systému. Skript má jeden parametr, jméno uživatele. Skript EditSambaUserPasswd.sh pomocí utility smbpasswd změní heslo uživateli samby. Skript má dva parametry, jméno uživatele a nové heslo. Skript ListUser.sh pomocí utility pdbedit a awk vrátí pole Samba uživatelů. Skript SambaReboot.sh restartuje aplikaci Samba prostřednictvím restartování spouštěcího skriptu Samba v adresáři /etc/init.d.

5.2.2 Popis skriptů spojených s konfigurací sítě

Skript NetworkReboot.sh pomocí startovacího skriptu networking v adresáři /etc/init.d restartuje síťové připojení. Skript NetworkStatus pomocí utility ifdata z instalačního balíku moreutils, rozparsuje výpis programu ifconfig a vrátí pole hodnot. Tento skript má jeden parametr, jméno síťového rozhraní. Skript WifiStatus.sh prostřednictvím utility iwconfig vrací pole hodnot Wi-Fi zařízení.

5.2.3 Popis skriptů spojených s pevným diskem

Skript Disk.sh pomocí utility df vrací pole informací o namontovaných discích. Skript UDisk.sh má jeden parametr, název disku. Tento skript odmountuje namountovaný disk.

5.2.4 Popis ostatních souborů potřebných pro funkci knihoven

Soubor Conner.php uchovává informace o připojení k databázi. V tomto souboru je uložena adresa pro připojení k databázi, uživatelské jméno a heslo a název databáze. Soubor Delete.php slouží ke smazání sdílené složky z konfiguračního souboru smb.conf. Tento skript přijímá data pomocí

requestu v url a je zabezpečen `php session`. Pokud uživatel není přihlášen, skript nezmění `smb.conf`. Soubor `Menu.php` uchovává hlavní menu aplikace, toto menu je napsané v PHP za pomoci prvku `jQuery`. Soubory `tmp.txt`, `tmpNetwork.txt` jsou dočasné soubory, kde knihovny odkládají dočasné informace. Pokud tyto soubory neexistují, knihovny si je vytvoří. Soubor `selectDisk.conf` je soubor, kde je uložen název vybraného disku pro ukládání dat.

5.2.5 Popis konfigurační knihovny `Dhcp.php`

Tato knihovna slouží pro konfiguraci aplikace `dnsmasq` prostřednictvím úpravy konfiguračního souboru `dhcpmask.conf` v adresáři `/etc`. Knihovna je tvořena třídou `Dhcp`, kde v konstruktoru třídy se načte konfigurační soubor `dhcpmask.conf` do veřejných get-set proměnných. Pomocí těchto proměnných se data předávají do nadřazené vrstvy. Třída obsahuje funkce pro validaci IP adres a masky podsítě, které jsou důležité pro správné uložení hodnot zpět do konfiguračního souboru. Funkce `Create` ukládá hodnoty načtené v proměnných zpět do konfiguračního souboru. Předtím, než se data uloží, jsou kontrolována validačními funkcemi. Pokud jsou data v pořádku, uloží se do souboru `dnsmasq.conf`, pokud jsou data špatná, neuloží do souboru `dnsmasq.conf`, ale funkce vrátí pomocí `return` zprávu o chybě. V nadřazené vrstvě se tato zpráva odchytí a informuje se uživatel. Po uložení souboru `dnsmasq.conf` se restartuje aplikace `dnsmasq`.

5.2.6 Popis knihovny `Disk.php`

Tato knihovna slouží pro ukládání informací o disku, který byl vybrán pro ukládání sdílených dat. Knihovna obsahuje funkci `Open`, který načte soubor `selectDisk.conf` z adresáře `lib`, v němž jsou uloženy informace o vybraném disku. Funkce vrací pole s názvem disku. Pomocí funkce `Save` se soubor `selectDisk.conf` uloží. Knihovna také obsahuje funkci `showDisk`, která vrací pole všech detekovaných disků. Detekce disků se provádí rozparsováním výstupu skriptu `Disk.sh`. Toto pole je v grafickém rozhraní vypsáno do tabulky a po výběru disku uživatelem a následném odeslání formuláře se prostřednictvím funkce `Save` vybraný disk uloží do `selectDisk.conf`. Dále knihovna obsahuje funkci `Umount` s jedním parametrem název disku, která prostřednictvím skriptu `Udisk.sh` odmontuje vybraný disk ze systému.

5.2.7 Popis knihovny `Hostapd.php`

Tato knihovna slouží pro konfiguraci aplikace `hostapd`, prostřednictvím úpravy souboru `hosapd.conf` v adresáři `/etc/hostapd`. Knihovna obsahuje třídu `Hostapd`, která obsahuje privátní proměnná a veřejné get-set metody, odpovídající konfiguračním položkám souboru `hostapd.conf`. Konstruktor třídy přečte konfigurační soubor a uloží jeho hodnoty do privátních proměnných, kde jsou přístupné pomocí get-set metod vyšším vrstvě. Pomocí funkce `Create` lze vygenerovat konfigurační soubor `hostapd.conf` z privátních proměnných. Po vytvoření souboru se restartuje aplikace `hostapd` a načte e nové nastavení.

5.2.8 Popis knihovny `Network.php`

Tato knihovna slouží pro konfiguraci sítě, prostřednictvím úpravy konfiguračního souboru `interfaces` v adresáři `/etc/network`. Knihovna dále umí zobrazovat informace o stavu síťových karet. Jejím základem je třída `Network`, která obsahuje privátní proměnné, do nichž se ukládají data ze souboru `interfaces`. Konstruktor třídy přečte celý soubor `interfaces` a uloží jeho hodnoty do privátních proměnných, kde jsou přístupné pomocí veřejných get-set metod. Konfigurační soubor `interfaces` není

úplně standardním konfiguračním souborem. Rozdělil bych jej na dvě části, na část nastavující rozhraní eth0 a wlan0. Každá z částí se mění podle toho, jestli je u rozhraní nastaveno statické nebo dynamické přidělování IP adres. Konstruktor načítá konfigurační soubor po řádcích, a pokud detekuje statické nastavení, nastaví u rozhraní dhcp na false a načte IP adresy, masku podsítě a výchozí bránu. Pokud je přiřazování IP adres s dhcp, nastaví proměnnou dhcp na true a proměnné pro IP adresy, masku podsítě a výchozí bránu zůstanou prázdné. Totéž se provede s rozhraním wlan0. Funkce `Create` funguje přesně opačným způsobem. Nejprve se zjišťuje, jestli u rozhraní je nastaveno dhcp na false. Pokud ano, provede se validace IP adres, masky podsítě a výchozí brány. Jestliže jsou hodnoty špatné pomocí `return`, funkce vrátí zprávu o chybě. Pokud jsou hodnoty správné, zformátují se do podoby pro uložení do interfaces. Tento postup se provede i s rozhraním wlan0. Po správném naformátování a doplnění o nezbytná konfigurační klíčová slova, se data uloží do souboru interfaces a celé síťové rozhraní se restartuje. Byla-li při validaci hodnot byla detekována chyba, byla upozorněna vyšší vrstva aplikace. Při detekci chyby je spuštěna funkce `createTmp`, který tyto špatné hodnoty uloží do dočasného souboru, jenž slouží jen pro výpis špatných hodnot zpět do uživatelského rozhraní. Uživatel je vyšší vrstvou informován o chybě a je vyzván k její opravě. Dále knihovna obsahuje funkce `readTmp`, která tento dočasný soubor přečte a uloží do privátních proměnných. Knihovna poté obsahuje funkci `substrstr`, jež slouží pro párování testového řetězce. Funkce má tři parametry, první parametr je vstupní řetězec, druhý parametr počáteční slovo a třetí parametr koncové slovo. Funkce vrací všechny znaky mezi počátečním a koncovým slovem. Další funkcí je funkce `wifiStatus`, která vrací pole hodnot přečtených z výstupu programu `ifconfig`. Testový výstup programu je párován pomocí funkce `substrstr` a uložen do pole, které je `returnem` vráceno. Dalšími funkcemi jsou funkce `wanStatus` a `wifiNetworkStatus`, ty vrací pole informací o rozhraní eth0 a wlan0. Informace jsou poskytovány prostřednictvím skriptu `NetworkStatus.sh`. Knihovna obsahuje i funkci `reboot`, která prostřednictvím skriptu `Networkreboot.sh` restartuje síťové rozhraní.

5.2.9 Popis knihovny SMLib.php

Tato knihovna konfiguruje aplikaci Samba prostřednictvím úpravy konfiguračního souboru `smb.conf` v adresáři `/etc/Samba`. Je tvořena třídou `MySmb`. V konstruktor třídy prostřednictvím knihovny `Disk.php` otevře `smb.conf` a načte aktuálně vybraný disk. Tento disk je pak použit při tvorbě sdílených složek. Funkce `parse` přečte celý konfigurační soubor `smb.conf`, uloží jej do pole a vrátí `returnem`. Pole je pak předáno do vyšší vrstvy pro zobrazení dat. Funkce `getFolders` přečte konfigurační soubor `smb.conf` a vrátí pole s názvy sdílených složek. Funkce `createTemp` vytvoří dočasný soubor `tmp.txt` v adresáři `lib`, který obsahuje informace o právě vytvořené složce. Funkce `createTmp` se spouští v případě, kdy adresář, který chce uživatel vytvořit již existuje. Uživateli jsou vrácena data a je vyzván, aby změnil název adresáře. Funkce `getTmp`, přečte `tmp.txt` a vrátí pole hodnot. Funkce `createTmpUser`, vytvoří dočasný soubor `tmp.txt`, který obsahuje informace o právě vytvořeném uživateli a skupině. Tato funkce se spouští, pokud právě vytvořený uživatel již existuje v systému. Funkce `clearTemp` smaže obsah `tmp.txt`. Další funkcí kterou knihovna obsahuje je `createBlock`, funkce zapisuje do konfiguračního souboru blok konfiguračních údajů týkajících se tvorby nové sdílené složky. Atributy funkce odpovídají konfiguračním položkám bloku a po správném naformátování se uloží do proměnné a zapíší do konfiguračního souboru `smb.conf`. Po uložení dat se vytvoří sdílená složka na disku, který byl načten

ze souboru `selectDisk.conf` a aplikace Samba se restartuje s novým nastavením. Pokud název složky již existuje, zavolá se funkce `createTmp` a data se do `smb.conf` neuloží. Funkce `editGlobal` slouží pro editaci položek bloku `Globals` v konfiguračním souboru `smb.conf`. Funkce načítá soubor po řádcích a pokud je detekován řádek označený začátkem bloku `[Globals]`, další řádky jsou automaticky nahrazeny novými řádky, které odpovídají parametrům funkce. Následující bloky jsou bez úprav. Funkce `editPrinter` slouží pro editaci položek bloku `Printers` a funguje podobně jako předešlá funkce, blok `Printers` je nahrazen nově vytvořeným blokem. Funkce `editUserParh` slouží pro editaci sdílené složky, funkce edituje blok konfiguračního souboru stejným způsobem jako předešlé funkce. Pro vyhledávání bloku sdílené složky slouží název bloku v hranatých závorkách. Funkce `listSambaUsers` spouští skript `listUsers.sh`, jehož výstupem je pole uživatelů samby. Toto pole je vráceno funkcí pomocí `return`. Funkce `createSambaUsers` slouží pro vytvoření nového Samba uživatele. Uživatel je přidán do systému pomocí skriptu `AddUser.sh`. Pokud uživatel v systému již existuje, skript ho nepřidá, ale vrátí informaci o tom, že uživatel již v systému je. Na základě této informace je spuštěna funkce `createTempUser` a funkce `createSambaUser` vrátí varovné hlášení. Pokud uživatel v systému neexistuje, je vytvořen a spustí se funkce `createBlock`, která vytvoří sdílenou složku s defaultním nastavením pro nově vytvořeného uživatele. Funkce `deleteUser` s parametrem jméno uživatele, smaže Samba uživatele ze systému pomocí skriptu `DeleteUser.sh`. Funkce `userPsswdChange` s třemi parametry, jméno, staré heslo a nové heslo, změní heslo Samba uživateli. Funkce `SambaReboot` pomocí skriptu `SambaReboot.sh` restartuje aplikaci Samba.

5.3 Vrstva přijímající data z webového rozhraní

Tato vrstva tvoří mezivrstvu mezi grafickým uživatelským rozhraním a konfiguračními knihovnami. Tato vrstva přijímá data z grafického rozhraní prostřednictvím metody `post`, kvůli bezpečnosti dat, kontroluje, zda jsou přijatá data validní a v případě chyby odesílá zprávu zpět do grafického rozhraní. Zprávy o chybě se odesílají prostřednictvím metody `GET`, která odešle číselný kód chyby. Grafické rozhraní tento kód převede na varovné hlášení u konkrétního chybného prvku. Pokud jsou přijatá data z grafického rozhraní v pořádku, zapíší se do konfiguračních souborů prostřednictvím metod nadřazených knihoven.

Soubory patřící do vrstvy přijímající data jsou uloženy v hlavním adresáři `www` a jsou označeny předponou `post`.

- `postChangeNewPassword.php`
- `postChangeUserPassword.php`
- `postDhcp.php`
- `postDisk.php`
- `postEditFolder.php`
- `postFolder.php`
- `postGlobal.php`
- `postNewFolder.php`
- `postNewSambaUser.php`
- `postPrinter.php`
- `postUdisk.php`
- `postUser.php`

- postWan.php
- postWifi.php
- postWirelessAccessPointSetup.php

5.4 Vrstva grafického uživatelského rozhraní

Tato vrstva tvoří grafické rozhraní pro uživatele. Celá vrstva se nachází v hlavním adresáři /var/www. Grafické rozhraní je tvořeno HTML stránkami, doplněnými o PHP kód a kaskádové styly. Každá stránka grafického rozhraní je zabezpečena prostřednictvím PHP `session`. Pro ovládání celého rozhraní musí být přihlášen. Ovládání grafického rozhraní je intuitivní a je dbáno na jednoduché ovládání. Pohyb uživatele mezi jednotlivými konfiguračními formuláři je zprostředkován pomocí jednoduchého menu. Menu je rozděleno do několika částí, z nichž každá část tvoří jeden ucelen celek konfigurace určité služby. Při zobrazení určitého konfiguračního formuláře se načtou aktuální data z konfiguračního souboru a zobrazí se ve formuláři. Po úpravě dat a jeho následném odeslání, je uživatel přesměrován na hlavní stránku webové konfigurace. Pokud zadané údaje nejsou validní, je uživatel přesměrován zpět na konfigurační stránku, kde je informován krátkou zprávou u nevalidní položky. Pokud jsou zadaná data po odeslání formuláře v pořádku, je uživatel přesměrován na hlavní stránku webové konfigurace.

Výčet souborů patřících do vrstvy grafického uživatelského rozhraní:

- Admin.php
- changePasswdAdmin.php
- createUser.php
- deleteUser.php
- dhcp.php
- folders.php
- index.php
- listSambaUsers.php
- login.php
- logout.php
- newFolder.php
- newSambaUser.php
- printer.php

Vrstva grafického uživatelského rozhraní obsahuje i PHP skripty, které provádějí repot určitých aplikací. Tyto skripty mají předponu `restart` a nemají stejné grafické rozhraní jako zbytek aplikace. Skripty jsou opatřeny PHP `session` a pokud uživatel není přihlášen do systému, nemůže tyto skripty spouštět. Po provedení skriptu je uživatel přesměrován zpět na hlavní stránku aplikace.

Výčet souborů pro restartování aplikací:

- restartAccessPoint.php
- restartDhcp.php
- restartWlan.php
- restartWifi.php
- restartSamba.php
- restartServer.php

6 Instalace a použití systému

6.1 Instalace systému

6.1.1 Popis obsahu instalačního adresáře

V adresáři Install se nachází všechny soubory nutné k úpravě čisté distribuce Raspbian “wheezy” 2012-10-28 a instalace webové konfigurace. Adresář Install obsahuje skript install.sh, který je hlavním instalačním skriptem. Struktura adresáře configurator je shodná s obsahem adresáře www po instalaci webové konfigurace. Dále obsahuje adresář configurator, který obsahuje php soubory, knihovny a skripty webové konfigurace a adresář conf, v němž jsou předkonfigurované konfigurační soubory.

6.1.2 Popis instalace v grafickém režimu

Instalace se provádí pomocí instalačního skriptu Install.sh, který se spustí v terminálu s oprávněním sudo. Instalace funguje automaticky bez nutnosti zásahu uživatele. Uživatel je informován o stavu instalace barevným výpisem zpráv v terminálu. Výpis zahrnuje název konkrétního příkazu, který instalace právě provádí. Po správném provedení příkazu výpisem zprávy „ok“, v případě chyby instalace výpisem „feild“ a ukončením instalace. Pokud instalace proběhne v pořádku, uživatel je informován o ukončení instalace zprávou „Installation is complete“ [A]. V průběhu celé instalace je veškerý výstup spouštěných příkazů přesměrován do souboru log.txt v adresáři /. Do tohoto souboru se také ukládají zprávy o spuštěném příkazu a informace o stavu instalace (ok nebo feild). V případě selhání instalace je možné snadno dohledat, nastala chyba.

Prvním krokem instalace je provedení update systému. Poté jsou instalovány jednotlivé aplikace, potřebné pro provoz přístupového bodu. Po instalaci každé aplikace je zálohován konfigurační soubor aplikace. Zálohovaný soubor má příponu backup a je uložen ve stejném adresáři jako originální konfigurační soubor. Poté je originální konfigurační soubor nahrazen přednastaveným konfiguračním souborem a aplikace je restartována. Po instalaci aplikací přístupového bodu nastává instalace webového a databázového serveru. Při instalaci databázového serveru, je vytvořen uživatel root v databázi. Předpokladem pro správné vytvoření uživatele root je, že tento uživatel v databázi neexistuje, což při instalaci na čistou distribuci operačního systému Raspbian není možné. Po vytvoření uživatele v databázi je vytvořena databáze a tabulka v databázi pro ukládání jména a hesla administrátora webové konfigurace. Poté následuje instalace PHP5, CGI modulu připojení PHP k MySQL. Pak je webový server restartován. Dalším krokem je nastavení přístupových práv do složky /var/www. Nato následuje instalace sdílení aplikace Samba, záloha konfiguračního souboru smb.conf a nahrazení předkonfigurovaným souborem. Poté následuje smazání obsahu složky /var/www a nakopírování celé adresářové struktury webové konfigurace, zálohování a náhrada souboru sudoers. Posledním krokem instalace je nastavení přístupových práv pro čtení a zápis všech konfiguračních souborů a instalace moreutils pro parsování ifconfigu.

6.2 Použití systému

6.2.1 První použití systému – tvorba sdílené složky

Pro připojení k webové konfiguraci je nutné připojit se k zařízení pomocí WI-Fi nebo Ethernetu. Defauaultní nastavení Ethernetového rozhraní je s dynamickým přidělováním adres, tudíž

je lepší připojit se pomocí WI-FI. SSID síť je nastaveno na Raspberry a síť není nijak zabezpečená pro snadné připojení. WI-FI rozhraní má nastaveno dynamické přidělování IP adres klientským počítačům, tudíž by mohl nastat problém s kolizí IP adres s Ethernetovým rozhraním. Proto je dobré odpojit kabel od Ethernetového rozhraní a poté se připojit k bezdrátovému rozhraní. Spojení lze otestovat příkazem ping na IP adresu WI-FI rozhraní defaultně nastavenou na 192.168.1.5. Po úspěšném připojení lze připojit i Ethernetový kabel.

K webové konfiguraci se uživatel přihlašuje prostřednictvím webového prohlížeč a zadáním IP adresy zařízení 192.168.1.5. Poté se zobrazí přihlašovací stránka webové konfigurace. Defaultně je uživatelské jméno nastaveno na „admin“ a heslo „admin“ [B]. Po přihlášení je uživatel přesměrován na hlavní stránku aplikace [C], kde je vyzván ke změně defaultního hesla. Pro změnu hesla slouží položka Change Admin Password v menu konfigurace. Uživatel zadá původní heslo, nové heslo a potvrzení nového hesla [D], po odeslání formuláře je heslo změněno a uživatel je přesměrován na hlavní stránku aplikace. Dalším velmi důležitým nastavením je výběr disku, na kterém se budou vytvářet sdílené složky. Toto nastavení se provádí položkou Select disk v Configuration Samba v menu. Select disk zobrazí výpis všech připojených disků, uživatel vybere jeden z disků, odešle formulář a je přesměrován na hlavní stránku webové konfigurace. Aktuálně vybraný disk lze zobrazit prostřednictvím Select disk [E]. Nyní je možné vytvořit prvního uživatele a sdílenou složku. Přidání uživatele do systému se provádí tlačítkem New formuláře Users v Configuration Samba. Po stisku tlačítka se zobrazí formulář se třemi textovými poli pro jméno uživatele, heslo a skupinu, do které bude uživatel patřit [F]. Po odeslání formuláře je uživatel přesměrován na formulář Users [G], kde se do tabulky dynamicky vloží jméno právě přidaného uživatele a položka Delete pro odstranění uživatele. Jméno uživatele je odkaz na formulář, kde je možné změnit heslo uživatele. Při přidání nového uživatele se vytvoří i sdílená složka tohoto uživatele. Pro zobrazení výpisu sdílených složek slouží položka Folder [H] v Configuration Samba v menu. V tomto formuláři se dynamicky prostřednictvím tabulky zobrazují názvy sdílených složek uživatelů. Názvy složek jsou shodné se jménem uživatel, tudíž není možné mít dvě složky pojmenované stejným způsobem. V tabulce se také zobrazuje funkce Delete pro odstranění sdílené složky. Pod tabulkou je tlačítko New, pro tvorbu dalších sdílených složek. Název sdílené složky v tabulce je odkaz na formulář User folder [I], kde lze měnit nastavení sdílené složky.

6.2.2 Připojení ke sdílené složce v operačním systému Microsoft Windows 7

Pro přístup k sdíleným složkám v operačním systému Microsoft Windows 7 je zapotřebí mít funkční připojení k zařízení prostřednictvím Ethernetového nebo WI-FI rozhraní. Dále je zapotřebí spustit aplikaci Spustit v nabídce Start - Všechny program - Příslušenství a v ní spustit příkaz //raspberry (username). Po spuštění příkazu se zobrazí dialogové okno pro zapsání uživatelského jména a hesla vzdáleného serveru. Do tohoto dialogového okna je zapotřebí zapsat uživatelské jméno a heslo právě vytvořeného uživatele [J]. Po potvrzení dialogového okna se zobrazí všechny sdílené adresáře [K]. Uživatel má defaultně nastaven přístup pouze ke svému sdílenému adresáři, resp. k adresáři uživatele vyplněného v dialogovém okně. Pro přístup k jiným adresářům jiných uživatelů je nutné restartovat klientský počítač a znovu se připojit k vzdálenému serveru pomocí //raspberry. V dialogovém okně je nutné vyplnit uživatelské jméno majitele sdíleného adresáře. Po přihlášení má uživatel opět defaultně přístup pouze ke svému adresáři. Do sdíleného adresáře může uživatel zapisovat, prohlížet ho a číst data. Každý uživatel může sdílet své webové stránky, když si vytvoří ve

svém adresáři adresář www a do něj uloží svou webovou prezentaci. Ta pak bude dostupná pomocí webového prohlížeče, zadáním ip adresy /www/jméno uživatele.

7 Závěr

. V této práci jsem se věnoval implementaci vlastní distribuce operačního systému konfigurovatelné přes webové rozhraní. Při implementaci systému jsem se zaměřoval na jednoduchou instalaci, konfiguraci a používání.

Další rozšíření tohoto systému by mohlo být v přidání stahování dat prostřednictvím BitTorrent klientu, vylepšení bezpečností a filtrování síťového provozu prostřednictvím firewallu. Chtěl bych také zařízení osadit více pevnými disky a vytvořit RAID pole. Protože Raspberry PI má pouze dva USB konektory pro připojení externích disků a tyto konektory jsou vnitřně připojeny do hubu, tvoří toto rozhraní úzké místo. Proto bych chtěl přidat další Raspberry PI, vytvořit cloud a nad ním vytvořit RAID pole. Ke každému Raspberry PI připojenému do claudu bude připojen jeden disk, tím by se mělo eliminovat zpomalení ukládání a čtení dat. Veškeré funkce budou konfigurovány přes webové rozhraní.

Použitá literatura

- [1] <http://www.alza.cz/zyxel-nsa-310-d294215.htm>
- [2] <http://www.alza.cz/synology-USB-station-2-d194100.htm>
- [3] <http://www.alza.cz/iomega-storcenter-ix2-network-storage-bez-disku-d339180.htm>
- [4] <http://www.alza.cz/iomega-ez-media-backup-center-1000gb-d411761.htm>
- [5] <http://www.alza.cz/d-link-dns-320lw-d401149.htm>
- [6] <http://www.alza.cz/zyxel-nsa-320-d214568.htm>
- [7] <http://www.alza.cz/qnap-ts-112-turbo-nas-d224607.htm>
- [8] http://cs.wikipedia.org/wiki/Raspberry_Pi
- [9] http://beagleboard.org/static/BBSRM_latest.pdf
- [10] http://www.bioslevel.com/v/review/VIA_VE900_MiniITX_Mainboard
- [11] <http://www.raspbian.org/RaspbianDocumentation>
- [12] <http://archlinuxarm.org/>
- [13] <http://select.riscos.com/prm/>
- [14] <http://www.Samba.org/Samba/docs/man/Samba-HOWTO-Collection/>
- [15] <http://redmine.lighttpd.net/projects/lighttpd/wiki>
- [16] <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.5/en/index.html>
- [17] <http://www.thekelleys.org.uk/dnsmasq/doc.html>
- [18] <http://wireless.kernel.org/en/users/Documentation/hostapd>
- [19] <http://www.cyberciti.biz/howto/debian-linux/ifdata-command-network-info-without-ip-ifconfig/>
- [20] <http://www.alfacomp.cz/php/index.php?eid=106140&Search=Tenda+W311U%2B&SearchType=1&SearchSubmit=1>
- [21] <http://www.alfacomp.cz/php/index.php?eid=106140&Search=Well+WCU300N&SearchType=1&SearchSubmit=1>
- [22] <http://www.alza.cz/edimax-nmax-ew-7711uan-usb2-0-sitova-karta-wifi-d109285.htm>
- [23] <http://www.alfacomp.cz/php/product.php?eid=105140006000000OYT&Search=konig%202.5&SearchType=1>
- [24] <http://www.zdrojak.cz/clanky/uvod-do-architektury-mvc/>

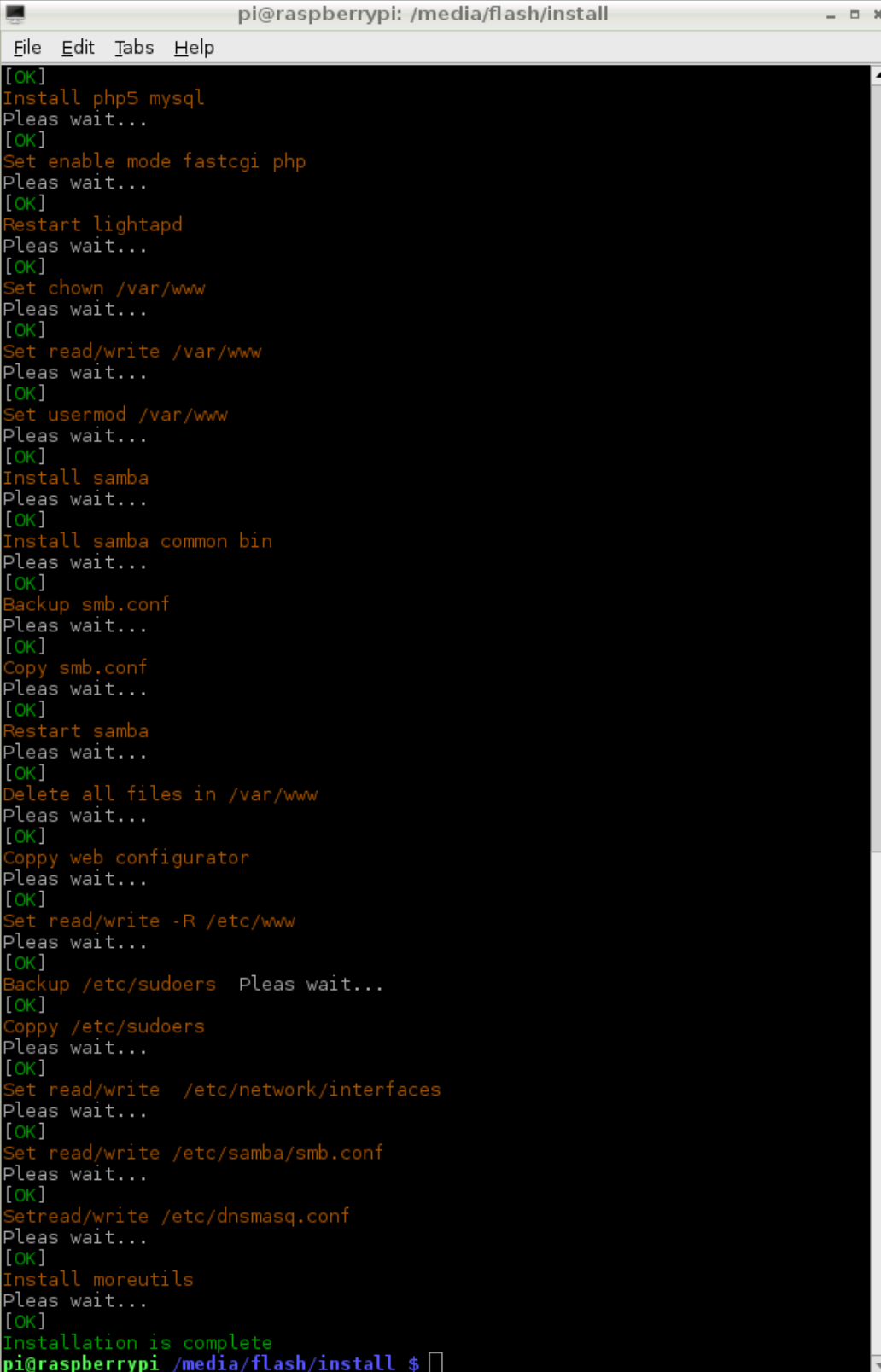
Seznam příloh

Příloha.A:	Obrázek instalace systému.....	I
Příloha.B:	Obrázek přihlášení do systému	II
Příloha.C:	Obrázek hlavní stránka webové komunikace	II
Příloha.D:	Obrázek změna hesla administrátora.....	III
Příloha.E:	Obrázek vývěr disku pro ukládání sdílených dat.....	III
Příloha.F:	Obrázek přidání nového uživatele	IV
Příloha.G:	Obrázek výpis uživatelů	IV
Příloha.H:	Obrázek výpis sdílených složek	V
Příloha.I:	Obrázek výpis defaultního nastavení sdílené složky	V
Příloha.J:	Obrázek dialogové okno pro přihlášení k serveru	VI
Příloha.K:	Obrázek výpis sdílených složek	VI

Adresářová struktura přiloženého DVD:

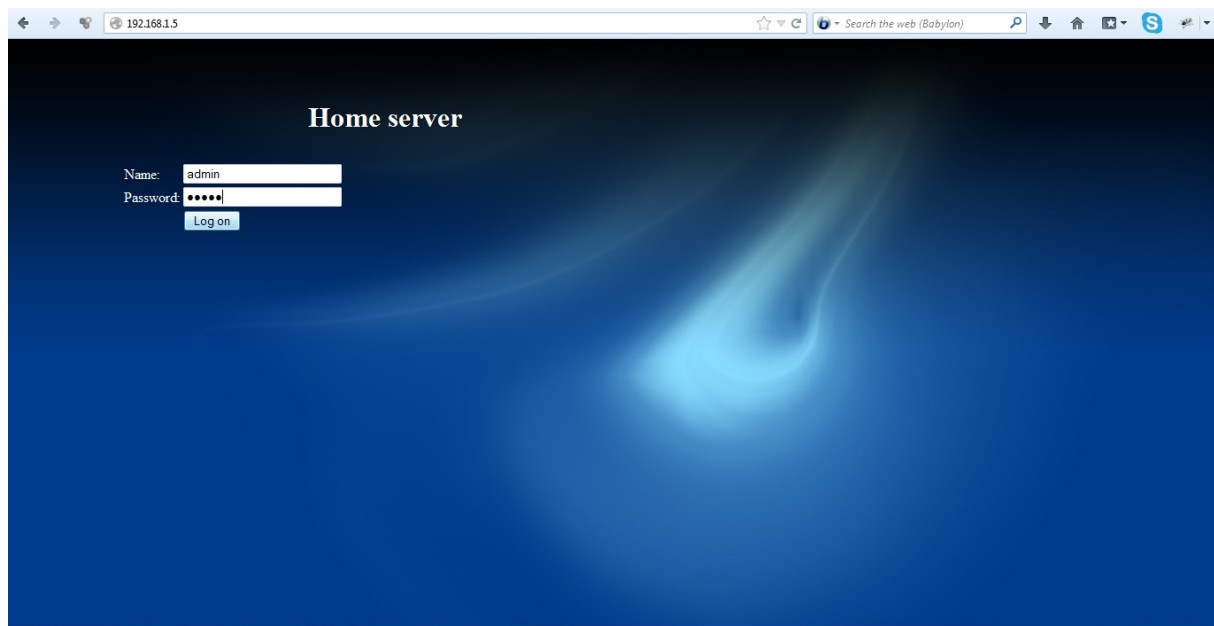
- adresář Pdf – text bakalářské práce v souboru pdf
- adresář Install – instalační balíček popisovaný v práci

Příloha.A: Instalace systému

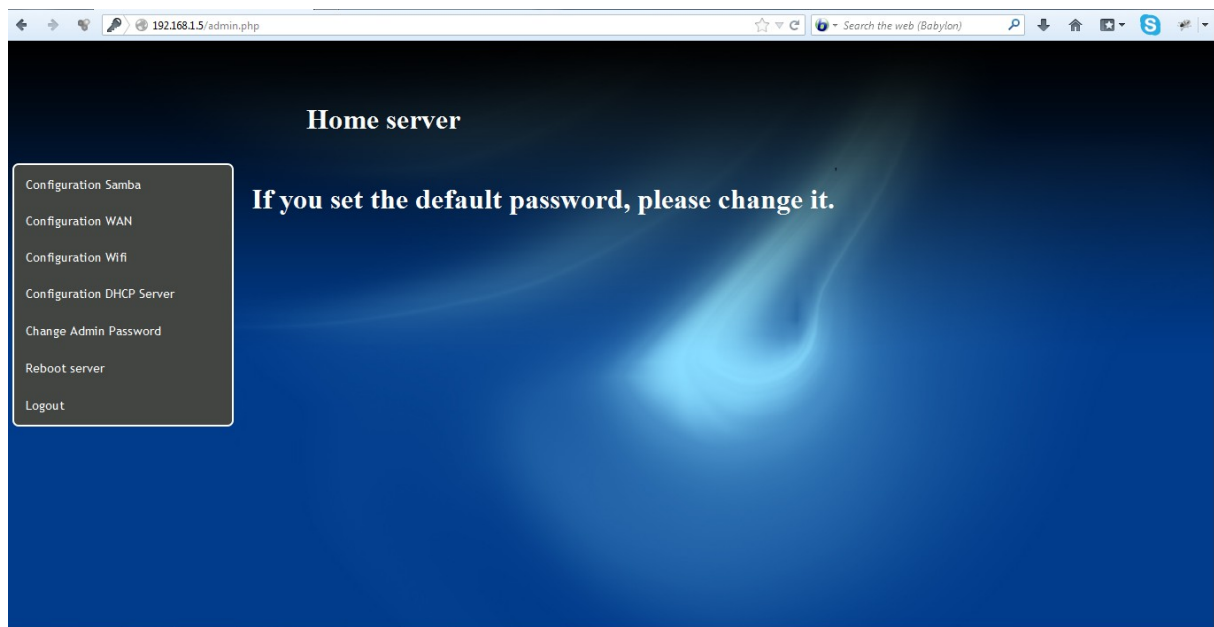


```
pi@raspberrypi: /media/flash/install
File Edit Tabs Help
[OK]
Install php5 mysql
Pleas wait...
[OK]
Set enable mode fastcgi php
Pleas wait...
[OK]
Restart lighttpd
Pleas wait...
[OK]
Set chown /var/www
Pleas wait...
[OK]
Set read/write /var/www
Pleas wait...
[OK]
Set usermod /var/www
Pleas wait...
[OK]
Install samba
Pleas wait...
[OK]
Install samba common bin
Pleas wait...
[OK]
Backup smb.conf
Pleas wait...
[OK]
Copy smb.conf
Pleas wait...
[OK]
Restart samba
Pleas wait...
[OK]
Delete all files in /var/www
Pleas wait...
[OK]
Copy web configurator
Pleas wait...
[OK]
Set read/write -R /etc/www
Pleas wait...
[OK]
Backup /etc/sudoers Pleas wait...
[OK]
Copy /etc/sudoers
Pleas wait...
[OK]
Set read/write /etc/network/interfaces
Pleas wait...
[OK]
Set read/write /etc/samba/smb.conf
Pleas wait...
[OK]
Set read/write /etc/dnsmasq.conf
Pleas wait...
[OK]
Install moreutils
Pleas wait...
[OK]
Installation is complete
pi@raspberrypi /media/flash/install $
```

Příloha.B: *Přihlášení do systému*



Příloha.C: *Hlavní stránka webové konfigurace*



Příloha.D: *Změna hesla administrátora*

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '192.168.1.5/changePasswdAdmin.php'. The page title is 'Changing the Administrator Password'. On the left, there is a sidebar menu with the following items: 'Configuration Samba', 'Configuration WAN', 'Configuration Wifi', 'Configuration DHCP Server', 'Change Admin Password' (which is highlighted), 'Reboot server', and 'Logout'. The main content area contains three password input fields labeled 'Old password', 'New password', and 'Again new password', each with a masked password of six dots. Below these fields is a 'Save' button. The background of the page features a blue gradient with a faint image of a comet.

Příloha.E: *Výběr disku pro ukládání sdílených složek*

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '192.168.1.5/selectDisk.php'. The page title is 'Selection of the drive'. On the left, there is a sidebar menu with the following items: 'Configuration Samba', 'Configuration WAN', 'Configuration Wifi', 'Configuration DHCP Server', 'Change Admin Password' (which is highlighted), 'Reboot server', and 'Logout'. The main content area shows 'Select disk: /media/flash' at the top. Below this is a table with the following data:

Select	Filesystem	Size	Used	Avail	Use%	Mounted on
<input type="radio"/>	rootfs	1.8G	1.7G	27M	99%	/
<input type="radio"/>	/dev/root	1.8G	1.7G	27M	99%	/
<input type="radio"/>	devtmpfs	93M	0	93M	0%	/dev
<input type="radio"/>	/dev/mmcblk0p1	56M	17M	40M	30%	/boot
<input checked="" type="radio"/>	/dev/sda1	242M	8.9M	221M	4%	/media/flash

Below the table is a 'Select' button. The background of the page features a blue gradient with a faint image of a comet.

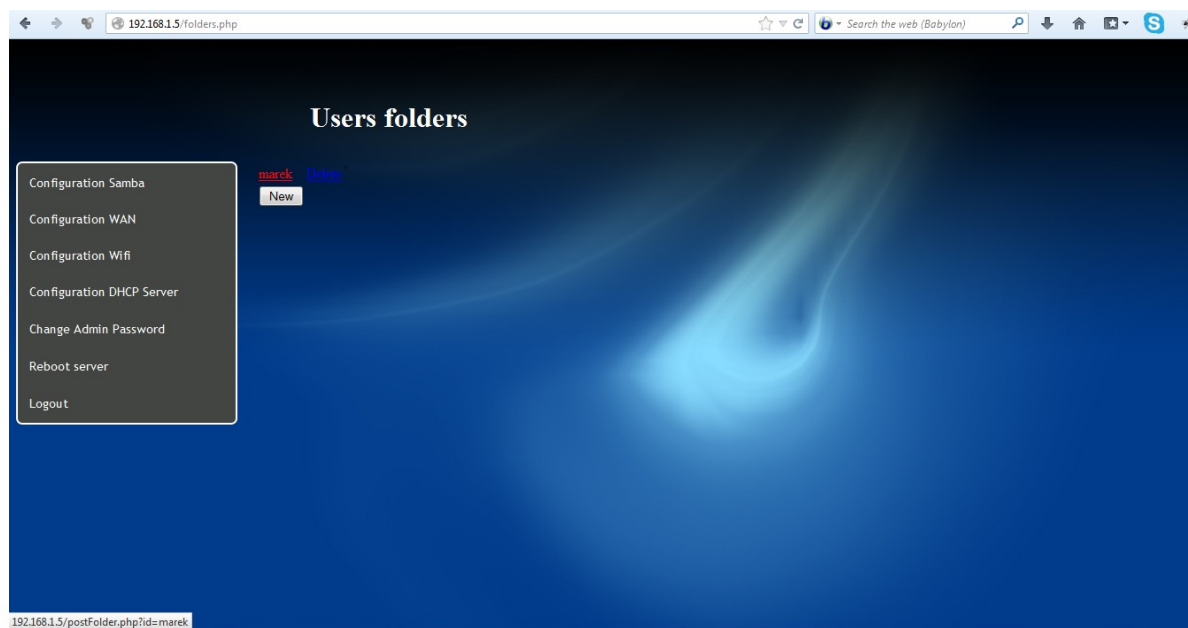
Příloha.F: *Přidání nového uživatele*

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '192.168.1.5/newSambaUser.php'. The page title is 'Add new Samba user'. On the left, there is a sidebar menu with the following items: 'Configuration Samba', 'Configuration WAN', 'Configuration Wifi', 'Configuration DHCP Server', 'Change Admin Password', 'Reboot server', and 'Logout'. The main content area contains a form with three input fields: 'Name' with the value 'marek', 'Password' with masked characters '*****', and 'Group' with the value 'pi'. Below these fields is a 'Create' button.

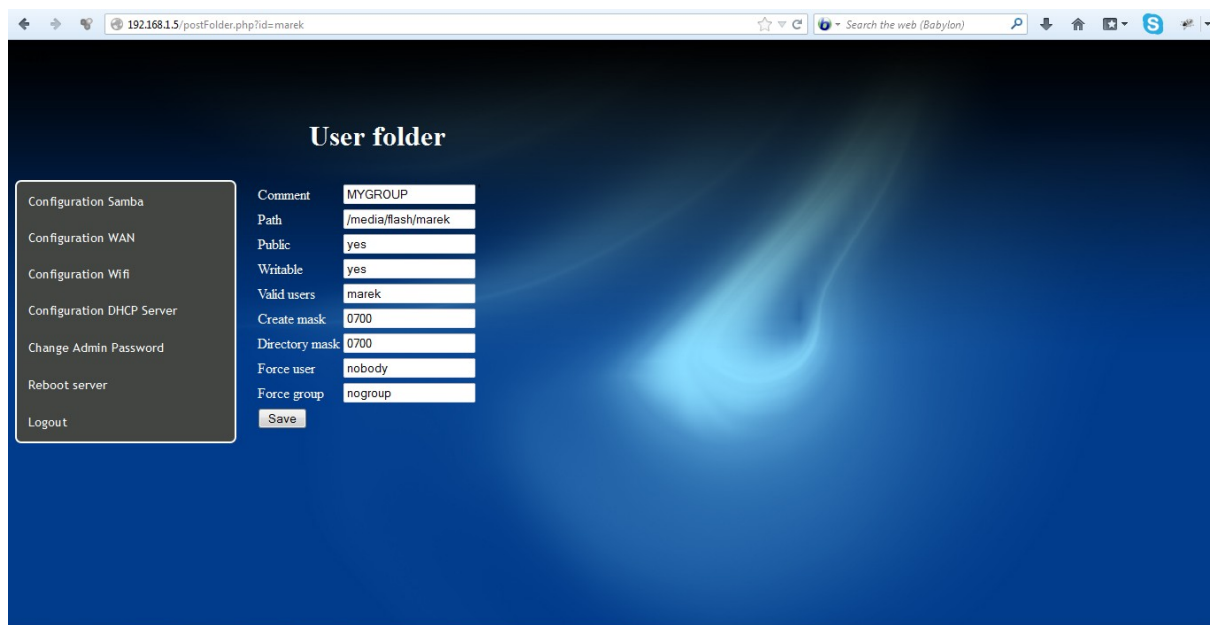
Příloha.G: *Výpis uživatelů*

The screenshot shows a web browser window with the address bar displaying '192.168.1.5/listSambaUsers.php'. The page title is 'Samba users list'. On the left, there is a sidebar menu with the following items: 'Configuration Samba', 'Configuration WAN', 'Configuration Wifi', 'Configuration DHCP Server', 'Change Admin Password', 'Reboot server', and 'Logout'. The main content area displays a table with one user listed: 'marek'. To the right of the user name are two links: 'Details' and 'New'.

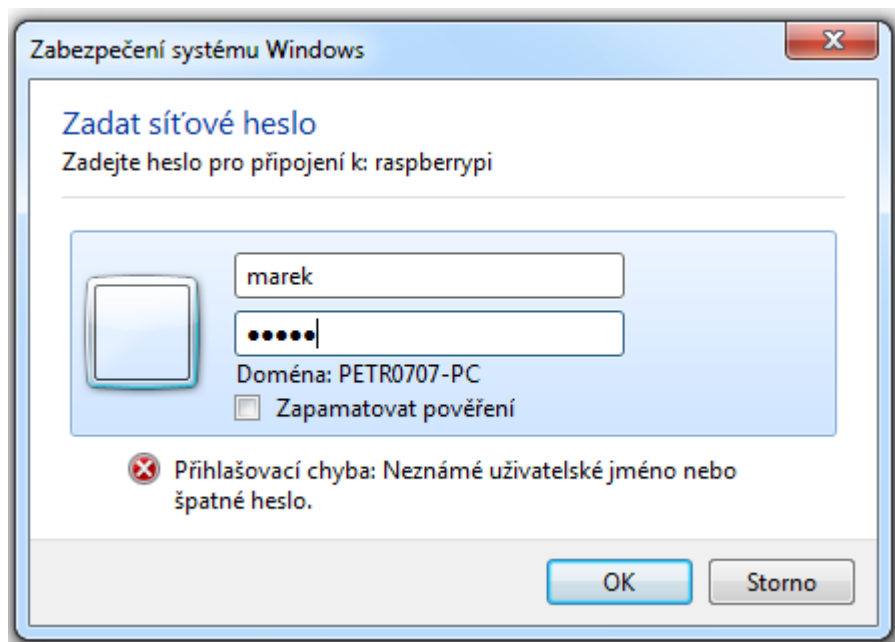
Příloha.H: Výpis sdílených složek



Příloha.I: Výpis defaultního nastavení sdílené složky



Příloha.J: *Dialogové okno pro přihlášení k serveru*



Příloha.K: *Výpis sdílených složek*

